

# دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کرمان

## دانشکده بهداشت

پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای

عنوان

بررسی کارایی کربن نانوتیوب چند دیواره عامل دار شده برای نمونه برداری از تری

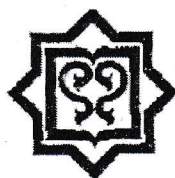
کلرواتیلن در هوا

توسط : زاهد احمدی

استاد راهنما : دکتر علی فقیهی زرنندی

اساتید مشاور : دکتر حمیده اسدالله زاده - دکتر محمد رضا بانسی

سال تحصیلی ۱۳۹۵-۱۳۹۴



**Kerman University of Medical Sciences**

**Faculty of Health**

**Thesis of M.Sc. Occupational**

**Title:**

Evaluation Efficiency of functionalized multi-walled carbon nanotubes for  
trichlorethylene sampling in air

**By:**

**Zahed Ahmadi**

**Supervisors:**

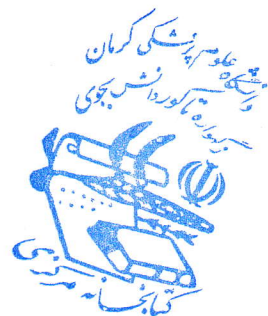
**Dr. A. Faghihi Zrandi**

**Advisor:**

**1- H. Asadollahzadeh, ph.D.**

**2- M .Baneshi, ph.D.**

**2015-2016**



## چکیده پایان نامه

**مقدمه و اهداف:** ترکیبات آلی فرار از جمله تری کلرواتیلن، حجم زیادی از آلاینده های هوا را بخود اختصاص می دهند. با توجه به اثرات سرطانزایی قطعی تری کلرواتیلن و دامنه کاربرد وسیع در صنعت، پیشنهاد یک جاذب با کارایی بالا برای تعیین کمی این ماده در محیط های صنعتی از اهمیت بسزایی برخوردار است. از طرفی مطالعات اخیر انجام شده در حوزه کربن نانوتیوب نشان می دهد که کربن نانوتیوب به عنوان یک جاذب توانایی جذب و واجذب ترکیبات غیر قطبی را دارد.

**مواد و روش ها:** در این طرح با کربنیزه کردن (آمورف زدایی) و عامل دار کردن کربن نانوتیوب چند دیواره توسط اسیدهای غلیظ، اقدام به نمونه برداری از اتمسفرهای استاتیک و دینامیک شد. پس از عمل واجذب، نمونه ها توسط دستگاه گاز کروماتوگرافی طیف سنج جرمی مورد آنالیز قرار گرفتند و تاثیر متغیرهای مختلف (نوع جاذب، غلظت و فاصله زمانی تا آنالیز) بر میانگین کارایی جذب با نرم افزار spss و تست one-way ANOVA سنجیده شد.

**یافته ها:** میانگین و انحراف معیار کارایی جذب در کربن فعال نسبت به کربن نانوتیوب چند دیواره عامل دار شده و عامل دار نشده بیشتر می باشد و همچنین میانگین و انحراف معیار کارایی جذب در بازه زمانی صفر، پنج و ده روز پس از نمونه برداری بطور متوالی کاهش یافت. میانگین و انحراف معیار کارایی جذب در غلظت های ۱۸، ۳۵ و ۵۳ ppm تفاوت معناداری نداشت ( $p > 0.05$ ).

**نتیجه گیری:** تفاوت میانگین کارایی در کربن نانوتیوب چند دیواره عامل دار شده و عامل دار نشده کمتر از ۱۰ درصد می باشد. بنابراین میزان تاثیر مثبت گروه عاملی کربوکسیل ( $\text{COOH}$ ) در بستر کربن نانوتیوب را می توان بطور میانگین کمتر از ۱۰ درصد عنوان کرد.

**کلمات کلیدی:** تری کلرواتیلن، جذب سطحی، کربن نانوتیوب چند دیواره، نمونه برداری، گروه عاملی

## **Abstract**

**Introduction and Objectives:** volatile organic compounds such as trichlorethylene, to account for large amounts of air pollutants. Due to the effects of certain carcinogenic trichlorethylene and the widespread use in the industry, offering an attractive high performance for quantitative detection of the substance in industrial environments is very important. However, recent studies show that carbon nanotubes in the carbon nanotube as an absorbent's ability to attract and desorption of non-polar compounds.

**Materials and Methods:** In this project carbonize the (No amorphous) and multi-walled nanotubes functionalized carbon by concentrated acids, to sampling the atmosphere was static. After desorption operation, the samples were analyzed by gas chromatography mass spectrometer. And the impact of different variables (absorbent type, concentration and time for the analysis), the average efficiency of absorption with spss software and one-way ANOVA test was measured.

**Results:** The mean and standard deviation of activated carbon adsorption efficiency in multi-walled carbon nanotubes functionalized to cause no further significant adsorption efficiency, as well as mean and standard deviation ranged from zero, five or ten days after the samples consecutive decline. The mean absorption efficiency of the concentrations of 18, 35 and 53 ppm had no significant differences ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** The difference between the efficiency of multi-walled carbon nanotubes functionalized and non-functionalized is less than 10 percent. Therefore, the positive impact of carboxyl functional groups (COOH) in the context of carbon nanotubes can be less than 10% on average stated.

**Keywords:** trichlorethylene, adsorbents, multi-walled carbon nanotubes, sampling, functional group